

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

ДВНЗ «ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

ІНСТИТУТ ГІРНИЦТВА ТА ГЕОЛОГІЇ

ГІРНИЧИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**РОЛЬ МОЛОДІ ЩОДО РОЗВИТКУ ГЕОТЕХНОЛОГІЙ ТА
УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ**

матеріали V Міжнародної наукової конференції студентів гірничого
факультету

15 квітня 2010 року

Донецьк 2011

УДК 339.13
ББК 65.05

Роль молоді щодо розвитку геотехнологій та управління виробництвом:
P36 Матеріали V Міжнародної наукової конференції студентів гірничого факультету, 15 квітня 2010 року, м.Донецьк, ДонНТУ. — Донецьк: ДонНТУ, 2011. —189 с.

Приведены результаты научных разработок, студенческих работ, которые были представлены на международную конференцию, организованную горным факультетом.

Сборник предназначен для специалистов-технологов и менеджеров-экономистов и студентов вузов технологических и экономических специальностей.

Редакційна колегія:

докт. техн. наук, проф.
докт. техн. наук, проф.
докт. техн. наук, проф.
докт. екон. наук, проф.
канд. техн. наук, доцент

Булгаков Ю.Ф.
Подкопаєв С.В.
Борщевський С.В.
Мартякова О.В.
Костюк І.С.

За довідками звертатися за адресою:
83000, г. Донецьк, вул. Артема, 58,
Донецький національний технічний університет,
Гірничий факультет,
тел. (+38062)335-37-86,
e-mail: kis@mine.dgtu.donetsk.ua

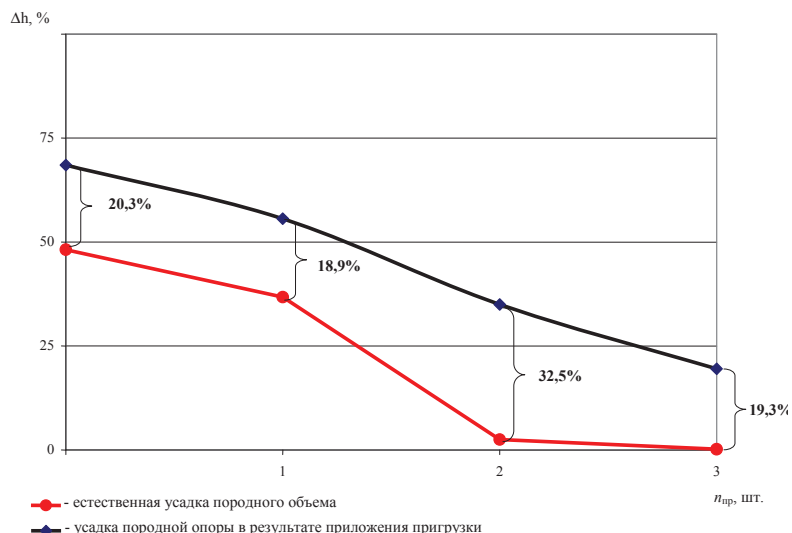


Рисунок 8 — Графики зависимости величины усадки породного объема от количества ограничивающих поверхностей в нем

Библиографический список

- Негрій С.Г., Сахно І.Г., Мокрієнко В.М. Дослідження механізму передачі навантаження на кріплення виробки від фронту руйнування порід // Вісті Донецького гірничого інституту. Донецьк: 2008, №2. — С.13–18.
- Сучасні проблеми проведення та підтримання гірничих виробок глибоких шахт / Під заг.ред. С.В.Янко. // Донецьк: ДУНВГО, 2003. — 256 с.

Касьяненко А.Л., аспирант; Тимохин А.П., магистрант;
 Нефедов В.Е., ассистент каф. РПМ; Соловьев Г.И., доцент каф. РПМ ДонНТУ

ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗМА ВЫДАВЛИВАНИЯ ПОРОД ПОЧВЫ ВЫЕМОЧНЫХ ВЫРАБОТОК ГЛУБОКИХ ШАХТ

Выдавливание пород почвы в полость подготовительных выработок в зоне влияния очистных работ в условиях глубоких шахт Донбасса является одной из основных форм проявления горного давления. В результате чего доля ремонтов по ликвидации последствий процесса пучения пород почвы достигает 60–80% общего их объема [1–3].

В работе [4] предложена классификация механизмов выдавливания пород почвы в полость горных выработок (рисунок 1).

Пучение почвы выработки представляет собой сложный процесс, обусловленный целым рядом взаимосвязанных факторов, которые определяют разнообразие механизмов выдавливания почвы в различных горно-геологических условиях и разных технологических зонах поддержания выработок. По нашему мнению в условиях глубоких шахт на начальном этапе существования выработки механизм смещения пород почвы представляет собой складкообразование породных слоев [4–6]. Затем, по

СЕКЦИЯ 1

мере роста нагрузки и увеличении размера зоны неупругих деформаций, на контуре выработки происходит разуплотнение и разрыхление верхнего слоя почвы и интенсивное его выдавливание в полость выработки. Следует отметить, что при наличии прочного верхнего слоя почвы процесс его деформирования будет заключаться в росте складки, причем, при поддержании выработки в массиве складка будет симметричная, а при расположении выработки в зоне выработанного пространства — асимметричная, со сдвигом и наклоном ее в сторону лавы соответственно на 1,5–2 м и под углом 50–55°.

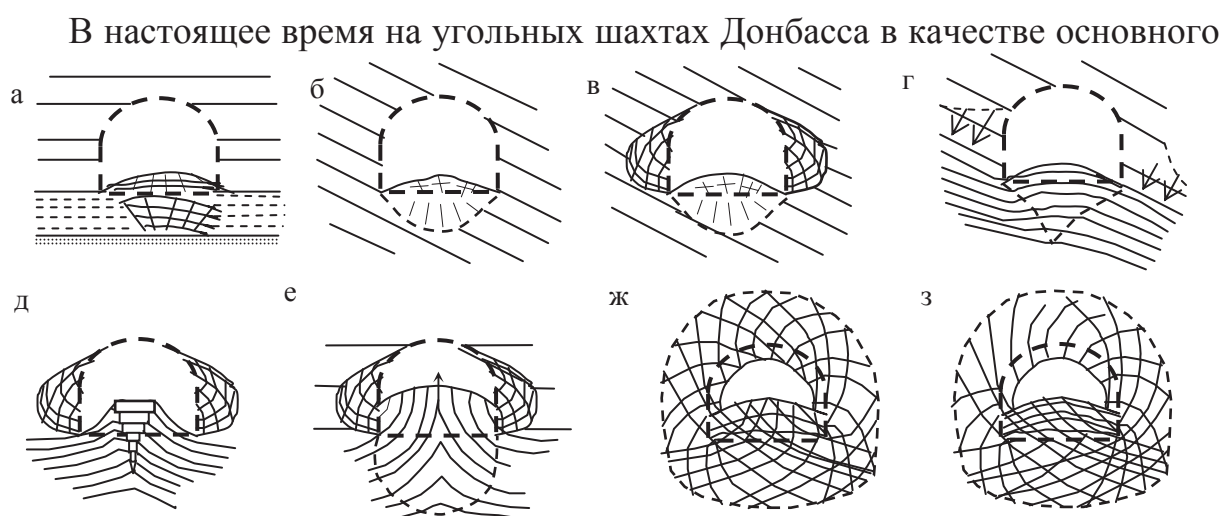
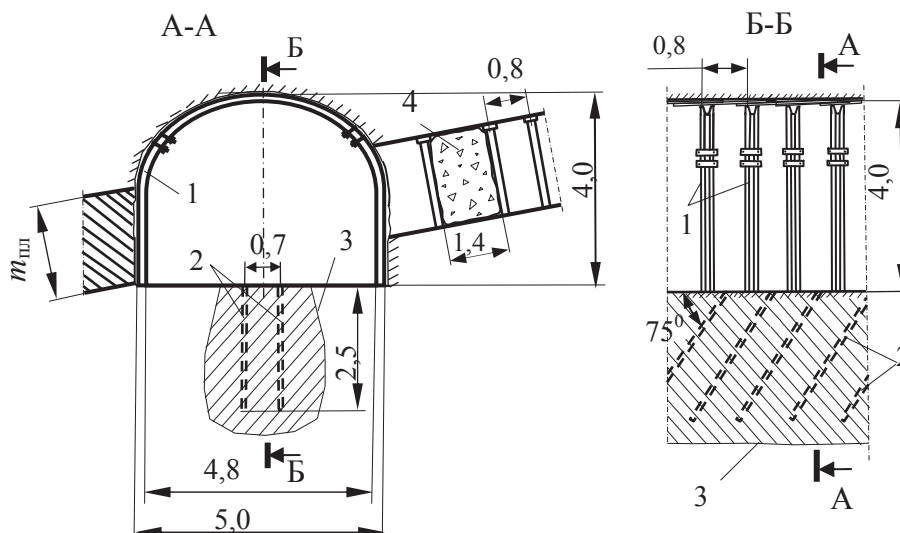


Рисунок 1 — Схемы механизмов пучения пород почвы (по Г.Г. Литвинскому)

способа обеспечения устойчивости пород почвы выемочных выработок глубоких шахт используются многократные подрывки почвы, выполняемых в основном вручную. При наличии в почве прочных пород производится их буровзрывное рыхление.

Для обеспечения устойчивости пород почвы на ряде шахт Донбасса имеется положительный опыт применения взрывощелевой разгрузки почвы [2] и способ отсечного торпедирования зависающих вдоль выработки консолей прочных пород основной кровли [12].

Взрыво-щелевая разгрузка почвы (ВЩР) применяется для предотвращения интенсивного пучения пород почвы в условиях глубоких шахт. Безремонтное поддержание выработки обеспечивается взрывощелевым способом разгрузки в период проведения выработки при величине пучения до 0,8–1,2 м (рисунок 2). При большей величине пучения необходимо производить повторную разгрузку почвы.



1 — комплекты арочной крепи из СВП-27; 2 — шпуров в почве пласта для взрыво-щелевой разгрузки; 3 — контур взрывощели с разупрочненными породами почвы после ее разгрузки; 4 — литая полоса

Рисунок 2 — Схема взрыво-щелевой разгрузки почвы конвейерного штрека при рамно-анкерном креплении выработки и возведении вдоль выработки литой полосы

Сущность взрывощелевой разгрузки (ВЩР) состоит в бурении по центру выработки двух (реже трех) рядов вертикальных в поперечном сечении (и наклонных под углом 75° к плоскости напластования в продольном направлении выработки) разгрузочных шпуров длиной 2,5 м и взрывание в них камуфлетных зарядов взрывчатых веществ для образования в породах почвы продольной компенсационной взрывощели. Масса заряда угленита Т-19 в одном шпуре составляет 0,6 кг.

Недостатками способа является организационные сложности из-за необходимости его совмещения с проведением выработки и выполнения режимных взрывных работ.

Применение взрывощелевой разгрузки на шахтах ПО «Макеевуголь», ПО «Добропольеуголь» [2] и шахте «Трудовская» ГХК «Донуголь» [6] позволило уменьшить величину пучения почвы в отдельных случаях в 1,8–3,0 раза.

Способ обрезного торпедирования основной кровли применяется при залегании в основной кровле пласта прочных пород (рисунок 3).

После обрушения непосредственной кровли в очистном забое эти породы прогибаются в сторону выработанного пространства в виде консоли и передают часть своего веса в качестве пригрузки на крепь выемочной выработки и на почву пласта, способствуя тем самым пучению слабых пород почвы в выработках поддерживаемых вслед за лавой или используемых повторно. Поэтому вдоль выемочной выработки с наклоном на выработанное пространство под углом $75-85^\circ$ к плоскости пласта бурятся отсечные скважины диаметром 0,1–0,12 м и длиной не менее 70% мощности основной

СЕКЦИЯ 1

кровли. Расстояние между скважинами в ряду составляет 4–5 м при породах прочностью до 80 МПа и 2–3 м при более крепких. Скважины бурятся на расстоянии 60–80 м от лавы, а взрываются поочередно не менее, чем в 60 м от очистного забоя.

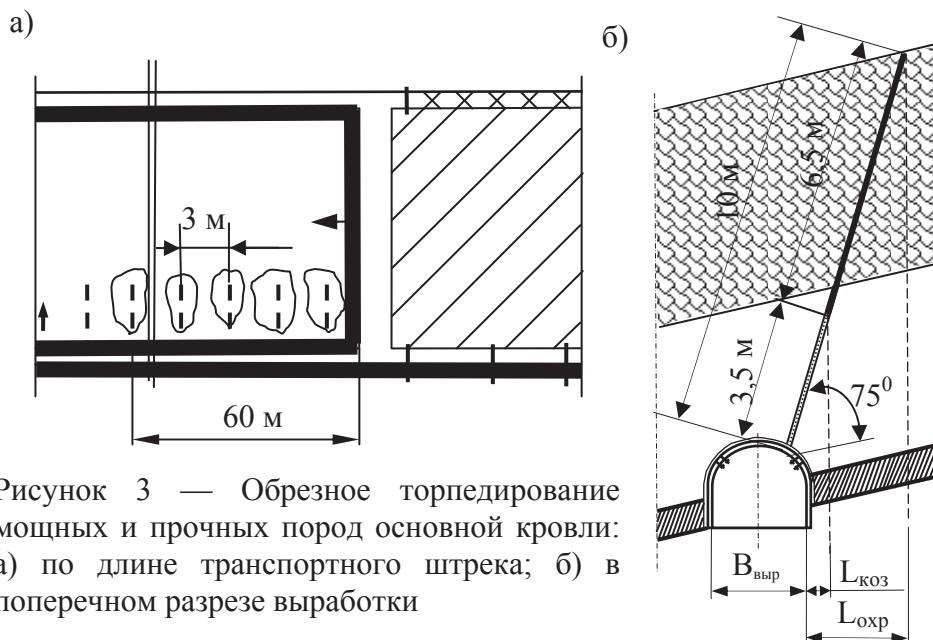


Рисунок 3 — Обрезное торпедирование мощных и прочных пород основной кровли: а) по длине транспортного штрека; б) в поперечном разрезе выработки

Обрушения зависающей консоли происходит в выработанном пространстве по линии отсечных скважин вслед за проходом лавы.

Основным недостатком способа является большой объем бурения скважин и необходимость ведения режимных взрывных работ.

Данный способ прошел достаточную опытно-промышленную проверку на шахтах Донбасса. На шахте «Прогресс» ПО «Горезантрацит» применение обрезного торпедирования во 2-м западном бортовом ходке пласта h_8 позволило снизить пучение почвы с 1,8 до 0,6 м [12].

В ДонНТУ разработан и апробирован в шахтных условиях новый способ силового противодействия выдавливанию пород почвы после проведения ее подрывки [13, 14]. Для реализации способа силового воздействия на верхний слой почвы производится укладка между рамами арочной крепи поперечных лежней с 2-мя наклонными упорными стойками по его концам (рисунок 4).

Опытно-промышленная проверка способа силового противодействия выдавливанию пород почвы была проведена в условиях конвейерного штрека 7-й восточной лавы пласта l_8^1 шахты «Лидиевка».

Установка металлических лежней на экспериментальном участке выработки осуществлялась после проведения подрывки почвы выработки. По ширине выработки между рамами крепи подготавливались специальные канавки, в которые затем укладывались отрезки спецпрофиля, которые соединялись между собой металлическими хомутами (рисунок 5). Для

предварительного распора на лежень по центру выработки вертикально устанавливалась гидравлическая стойка.

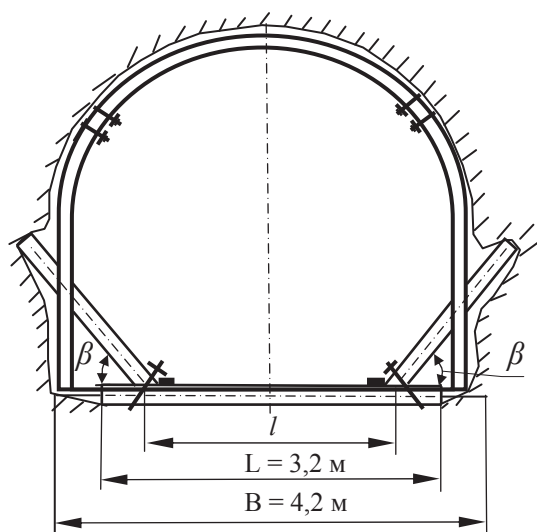


Рисунок 4 — Схема установки лежня с упорными стойками



Рисунок 5 — Расположение металлических лежней и опорных стоек по почве конвейерного штрека 7-ой восточной лавы пласта l_8^1

После распора производилась установка опорных стоек на лежень в специально подготовленные в боках выработки полости. Затем стойки соединялись с лежнем при помощи хомутов, после чего извлекалась гидравлическая распорная стойка. Шаг установки лежней составлял 0,85 м (по результатам расчетов не более 0,95 м).

На контрольном и экспериментальном участках были подготовлены контурные замерные станции с метками на крепи выработки, по которым проводились измерения согласно методике ВНИМИ с помощью измерительной рулетки конструкции ВНИМИ.

На контрольном участке после проведения подрывки на 1,1 м была отмечена интенсификация смещений пород почвы и дальнейшее их поднятие с момента подрывки на величину 0,41 м, после чего была проведена повторная подрывка на величину 0,34 м. На экспериментальном участке наблюдались незначительные смещения пород почвы выработки после проведения первой подрывки и установки лежней. Величина поднятия почвы выработки на этом участке составила в среднем 0,09 м (на 77% меньше, чем на участке, где мероприятия не применялись), что позволило не производить повторную подрывку на этом участке (рисунок 5).

Наличие смещений почвы на экспериментальном участке объясняется некоторой податливостью опорных стоек, вызванной прокалыванием разрушенных пород в боках выработки.

Несмотря на это, результаты наблюдений указывают на эффективность средств механического отпора породам почвы и подтверждают

предположения о том, что для обеспечения устойчивого состояния почвы выработки после подрывки необходимо компенсировать отпор извлекаемых пород сравнительно небольшим силовым воздействием на почву выработки.

Применение металлических лежней после подрывки в условиях пласта l_8^1 шахты «Лидиевка» с величиной механического отпора 18 *кПа* позволило уменьшить смещения почвы на 77%.

Экономический эффект от применения способа механического отпора породам почвы в конвейерном штреке 7-ой восточной лавы пласта l_8^1 составил 32,62 грн./м (в ценах 2005 г.).

Библиографический список

1. Черняк И.Л. Предотвращение пучения почвы горных выработок. М.: Недра: 1978. — 237 с.

2. Липкович С.М., Костоманов А.И., Касьян Н.Н. и др. Авторский надзор за внедрением рациональных способов охраны подготовительных выработок, предотвращающих пучение почвы: Отчет о НИР (заключительный). ДПИ. Донецк. — 1980. — 64 с.

3. Роечко А.Н. Новый подход к исследованию явления пучения пород для обоснования мер борьбы с ним // Уголь Украины. — 1997. №2–3. — С. 20–22.

4. Литвинский Г.Г. Механизм пучения пород почвы подготовительных выработок // Уголь. — 1987. №2. — С. 15–17.

5. Пирский А.А., Стовпник С.Н. Шахтные исследования пучения почвы в выработках Западного Донбасса // Уголь Украины. — 1989. №11. — С. 2–3.

6. Касьян Н.Н., Костоманов А.И., Мороз О.К. Механизм пучения почвы горных выработок в условиях хрупкого разрушения пород // Изв. вузов. Горный журнал. — 1996. №1. — С. 4–9.

7. Литвинский Г.Г., Бабиюк Г.В., Быков А.В. Эффективные способы предотвращения пучения пород в шахтах // ЦНИЭИуголь, ЦБНТИ Минуглепрома СССР. — М., 1985. — 48 с.

8. Зубов В.П., Чернышков Л.Н., Лазченко К.Н. Влияние подрывок на пучение пород в подготовительных выработках // Уголь Украины. — 1985. №7. — С. 15–16.

9. Липский С.Б., Буткин Н.А. Борьба с пучением пород в шахтах Приморья // Уголь. — 1975. №8. — С. 43–45.

10. Соловьев Г.И., Негрей С.Г. Об особенностях пучения почвы выемочных выработок в условиях шахты «Южнодонбасская» №3 // Известия Донецкого горного института. — 1999. №3. — С.38–42.

11. Сучасні проблеми проведення та підтримання гірничих виробок глибоких шахт / Під заг.ред. С.В. Янко.— Донецьк: ДУНВГО, 2003. — 256 с.

12. Черняк И.Л., Ярунин С.А. Управление состоянием массива горных пород. М.: Недра, 1995. — 395 с.

13. Касьян Н.Н., Негрей С.Г., Толкачев А.Ф., Сахно И.Г. Определение

параметров средств механического отпора породам почвы выработки для предотвращения их повторного пучения // Вісник Криворізького технічного університету. Кривий Ріг, 2008. №20. — С. 28–33.

14. С.Г.Негрей, Г.И.Соловьев, А.Ф.Толкачев, И.Г.Сахно, В.Н.Мокриенко, В.М.Куцерубов. Алгоритм расчета параметров способа предотвращения выдавливания пород почвы // XIII-й Международный симпозиум «Геотехника-2008». Гливице — Устронь. 13–18 октября 2008 г. — С. 227–243.

Касьяненко А.Л., аспирант; Тимохин А.П., магистрант;
Нефедов В.Е., ассистент каф. РПМ; Соловьев Г.И., доцент каф. РПМ ДонНТУ

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЯВЛЕНИЙ ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ В ВЫЕМОЧНЫХ ВЫРАБОТКАХ ГЛУБОКИХ ШАХТ НА МОДЕЛЯХ ИЗ ЭКВИВАЛЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Применяемые способы и средства предотвращения выдавливания пород почвы в полость выработки за счет создания локальных зон разгрузки (в виде различным образом ориентированных по отношению к плоскости почвы щелей, пазов, взрыво-щелей) или применение крепей с обратным сводом из спецпрофиля дают кратковременный эффект и после окончания их положительного действия наблюдается интенсификация смещений породного контура с необходимостью выполнения значительных объемов ремонтных работ.

Нами было сделано предположение о том, что для предотвращения интенсивных смещений почвы выработки возможно применение комбинации щелевой разгрузки почвы с созданием силового воздействия на верхний слой почвы индивидуальными металлическими стойками из спецпрофиля, установленными под верхняк крепи или в породы непосредственной кровли под брус, установленных на лежень по почве с шагом равным шагу установки основной крепи. Силовое воздействия позволит обеспечить преимущественное поперечно-горизонтальное смещение дезинтегрированных породных отдельностей почвы в продольную щель, образованную в почве выработки при ее проведении, с последующим смыканием боковых поверхностей щели и уплотнением отдельностей почвы.

Для моделирования был выбран метод моделирования из эквивалентных материалах, показатели физико-механических свойств которых находятся в определенных соотношениях с аналогичными показателями тех же свойств пород природы. Эти соотношения определялись на основании общих положений теории механического подобия и обеспечивают достижение аналогии в протекании процессов горного давления происходящих в природе и в модели [1–4]. Метод эквивалентных материалов позволяет воспроизводить в модели различное строение толщи пород и полезного ископаемого и осуществлять выполнение всех операций по выемке полезного ископаемого и креплению выработок.

СЕКЦИЯ 1. РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ3

Негрей С.Г., Хазипов И.В., Павленко М.В. (ДонНТУ)
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ СПОСОБОВ ОХРАНЫ ВЫРАБОТОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЯДОВОЙ ПОРОДЫ И ОГРАНИЧИВАЮЩИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ.....3

Негрей С.Г., Курдюмов Д.Н. (ДонНТУ)
РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПАРАМЕТРОВ СПОСОБА ОХРАНЫ ВЫРАБОТОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЯДОВОЙ ПОРОДЫ И ОГРАНИЧИВАЮЩИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ.....7

Касьяненко А.Л., аспирант; Тимохин А.П., магистрант;
 Нефедов В.Е., ассистент каф. РПМ; Соловьев Г.И., доцент каф. РПМ ДонНТУ
ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗМА ВЫДАВЛИВАНИЯ ПОРОД ПОЧВЫ ВЫЕМОЧНЫХ ВЫРАБОТОК ГЛУБОКИХ ШАХТ14

Касьяненко А.Л., аспирант; Тимохин А.П., магистрант;
 Нефедов В.Е., ассистент каф. РПМ; Соловьев Г.И., доцент каф. РПМ ДонНТУ
ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЯВЛЕНИЙ ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ В ВЫЕМОЧНЫХ ВЫРАБОТКАХ ГЛУБОКИХ ШАХТ НА МОДЕЛЯХ ИЗ ЭКВИВАЛЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ20

Белогуб О.Ю., магистрант каф. «Геотехнологии и охраны труда»,
 Ляшок Я.А., доц. каф. ГиОТ Красноармейского индустр. института ДонНТУ;
 Соловьев Г.И., доц. каф. РПМ ДонНТУ
О ВЫВАЛАХ КРОВЛИ В КОМПЛЕКСНО-МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ЗАБОЯХ ШАХТЫ им.А.Г.СТАХАНОВА28

Касьяненко А.Л., аспирант; Тимохин А.П., магистрант;
 Малышева Н.Н., ассистент каф. РПМ; Соловьев Г.И., доцент каф. РПМ ДонНТУ
О ПРОЯВЛЕНИЯХ ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ В ВЫЕМОЧНЫХ ВЫРАБОТКАХ ГЛУБОКИХ ШАХТ ДОНБАССА33

Мокриенко В.Н. , аспирант каф. РПМ ДонНТУ
ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗМА СМЕЩЕНИЙ ПОРОД, ПОДСТИЛАЮЩИХ ЖЕСТКОЕ ОХРАННОЕ СООРУЖЕНИЕ.....41

СЕКЦИЯ 2. БЕЗОПАСНОСТЬ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И ОХРАНА ТРУДА44

Белорыбкина А.В., студ. (гр. БТД 06),
 Науч. руков.: проф. Стукало В.А.
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПРОВЕТРИВАНИЯ ШАХТЫ им.А.Ф.ЗАСЯДЬКО.....44